

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-214933

(43)Date of publication of application : 11.08.1998

(51)Int.Cl.

H01L 23/50

H01L 21/60

(21)Application number : 09-015300

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 29.01.1997

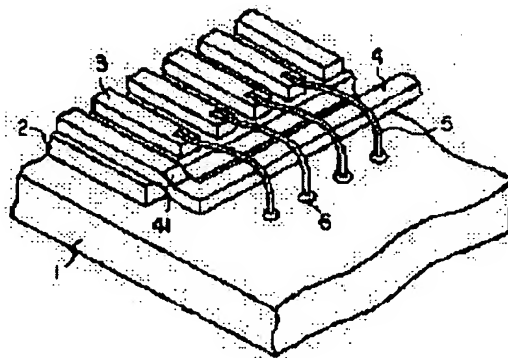
(72)Inventor : ASADA JUNICHI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND ITS MANUFACTURING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent contact with a wiring lead without thickening a thickness of a package by a method wherein a bonding wire is provided on an upper face of the wiring lead which is connected to an inner lead and is depressed toward a semiconductor chip and has a space relative to a surface of the semiconductor chip.

SOLUTION: One end of a bonding wire 5 is connected to a portion on a tape 2 of an inner lead 3, and the other end is connected to a bonding pad 6 on a semiconductor chip 1. Under the bonding wire 5, a wiring lead 4 formed of the same lead frame as the inner lead 3 is placed across a bonding wire, and it is depressed toward the semiconductor chip 1, and this depression amount is set to be less than a thickness of a tape 2. Since an upper surface of the wiring lead 4 is lower than that of the inner lead 3, a room for setting a height of a loop of the bonding wire 5 is given and a sealing resin thickness on the semiconductor chip 1 can be thinned.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-214933

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 1 L 23/50
21/60

識別記号

3 0 1

F I

H 0 1 L 23/50
21/60

U

3 0 1 B
3 0 1 D
3 0 1 M

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-15300

(22) 出願日

平成9年(1997) 1月29日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 浅田 順一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝多摩川工場内

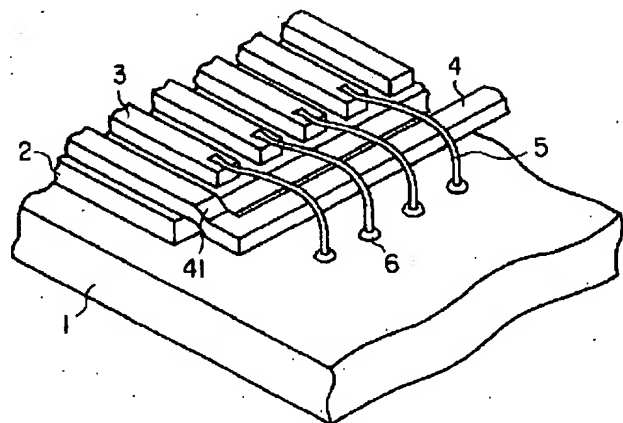
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ボンディングワイヤの下に配線用リードを設ける場合、ボンディングワイヤがパッケージ外に露出したり、配線用リードと接触しないようにすると、パッケージ厚の薄型化に大きな制約が課される。

【解決手段】 配線用リード4を半導体チップ1に接触しない程度にディプレスし、ボンディングワイヤ5のループの高さを下げる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップと、

前記半導体チップ上に設けられたテープと、
前記テープ上に下面が貼付されたインナーリードと、
前記インナーリードの少なくとも1つと接続され、前記半導体チップに向けてディプレスされ、前記半導体チップの表面との間に空間を有する配線用リードと、
前記配線用リードと接触せず、一端が前記配線用リードと接続されていない前記インナーリードの前記テープ上の上面に接続され、他端が前記半導体チップ上のパッドと接続されたボンディングワイヤと、
前記半導体チップ、前記テープ、前記インナーリード、前記配線用リード、及び前記ボンディングワイヤを封止するパッケージとを具備することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記ディプレスの量は、 $50\mu\text{m} \pm 20\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 前記ボンディングワイヤは、前記インナーリードの上面の高さに前記ボンディングの厚さを加えた高さより下に設けられていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項4】 前記配線用リードと前記半導体チップの表面との間の空間は、樹脂により充填されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項5】 一端が前記配線用リードと接続されたインナーリードの前記テープ上の部分と接続され、他端が前記半導体チップ上のパッドと接続されたボンディングワイヤをさらに具備することを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項6】 前記ボンディングワイヤと接続され、前記配線用リードと接続されたインナーリードは、一列に並んだ前記インナーリードの両端の以外のインナーリードであることを特徴とする請求項5記載の半導体装置。

【請求項7】 前記配線用リードと接続されたインナーリードの少なくとも1つは、前記配線用リードに対して、他の少なくとも1つのインナーリードが前記配線用リードに接続されている向きと異なる向きに接続されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項8】 前記異なる向きと、前記他のインナーリードが接続されている向きとは、 45° 以上異なることを特徴とする請求項7記載の半導体装置。

【請求項9】 インナーリードと、前記インナーリードの下面に貼付されたテープと、前記インナーリードの少なくとも1つと接続され、下面に向けてディプレスされた配線用リードとを有するリードフレームを、前記配線用リードが半導体チップに接触しないように空間を設けて前記テープを介して半導体チップの表面に貼り付ける工程と、

前記半導体チップの表面に設けられたパッドと前記イン

ナーリードのテープ上の上面とをボンディングワイヤで接続する工程と、

前記配線用リードと前記半導体チップとの間の空間を樹脂封止し、前記半導体チップ、前記リードフレーム及び前記ボンディングワイヤを樹脂封止する工程とを具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置とその製造方法に関し、特にパッケージ厚さに制限があるLOC (Lead on Chip) 構造のパッケージに係わる。

【0002】

【従来の技術】図8は、従来のLOC構造の半導体装置の一例を示す。LOC構造の半導体装置では、半導体チップ1上にテープ2が張り付けられ、テープ2上にインナーリード3が設けられている。インナーリード3と半導体チップ1のパッド6とは、ボンディングワイヤ5を介して接続されている。

【0003】さらに、図8に示すように、ボンディングワイヤ5の下にボンディングワイヤ5を横切って配線用リード4が置かれているものがある。配線用リード4には電源電位が供給される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】配線用リード4とボンディングワイヤ5とが接触し短絡することを防ぐため、ボンディングワイヤ5のループの高さをある程度確保する必要が生じる。また、配線用リード4の上面とインナーリード3の上面は同一の高さにある。そのため、配線用リード4がない場合に比べ、ボンディングワイヤ5のループを高く設定しなければならない。

【0005】また、ボンディングワイヤ5がパッケージの表面に露出されないように、リードフレームの上に相当のパッケージ厚さすなわちプラスチックパッケージでは樹脂厚さを確保する必要がある。

【0006】図9は、図8に示した半導体装置の断面を示す。ボンディングワイヤ5と配線用リード4が接触しないように、ボンディングワイヤ5のループの頂上部と配線用リード4とは $50\mu\text{m}$ 程度離れている必要がある。また、ボンディングワイヤ5が露出しないように、ボンディングワイヤ5のループの頂上部とパッケージの表面とは $50\mu\text{m}$ 程度離れるように設定する必要がある。さらに、ボンディングワイヤをボンディングする際、ボンディングワイヤの高さの公差は $1\sigma = 10\mu\text{m}$ 程度である。そのため、ボンディングワイヤは、 4σ すなわち $\pm 40\mu\text{m}$ 程度ぶれることを考慮しなければならない。その結果、配線用リード上に $180\mu\text{m}$ 以上の樹脂がなければならない。

【0007】一般に、リードフレーム上のパッケージの厚さの規格は、SOJにおいて 0.5mm 程度であり、TSOPで $200\mu\text{m}$ 程度である。そのため、特にTS

OPでは、リードフレーム上のパッケージの厚さを規格以内に収めることが困難となる。

【0008】本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、ボンディングワイヤの下に配線用リードが設けられている場合に、パッケージの厚さを厚くせずに、ボンディングワイヤが露出したり、配線用リードと接触することを防ぐことを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の半導体装置は、半導体チップと、半導体チップ上に設けられたテープと、テープ上に下面が貼付されたインナーリードと、インナーリードの少なくとも1つと接続され、半導体チップに向けてディプレスされ、半導体チップの表面との間に空間を有する配線用リードと、配線用リードと接触せず、一端が配線用リードと接続されていないインナーリードのテープ上の上面に接続され、他端が半導体チップ上のパッドと接続されたボンディングワイヤと、半導体チップ、テープ、インナーリード、配線用リード、及びボンディングワイヤを封止するパッケージとを具備する。

【0010】また、上記課題を解決するため、本発明の半導体装置の製造方法は、インナーリードと、インナーリードの下面に貼付されたテープと、インナーリードの少なくとも1つと接続され、下面に向けてディプレスされた配線用リードとを有するリードフレームを、配線用リードが半導体チップに接触しないように空間を設けてテープを介して半導体チップの表面に貼り付ける工程と、半導体チップの表面に設けられたパッドとインナーリードのテープ上の上面とをボンディングワイヤで接続する工程と、配線用リードと半導体チップとの間の空間を樹脂封止し、半導体チップ、リードフレーム及びボンディングワイヤを樹脂封止する工程とを具備する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1及び図2は、本発明の第1の実施例を示す。図2は、本発明の半導体装置の上面を模式的に示したものであり、図1は、図2に示した半導体装置の一部を示す斜視図である。以下、同一の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0012】半導体チップ1上にテープ2が張り付けられ、テープ2上にインナーリード3が設けられている。テープ2はまずインナーリード3を有するリードフレームに貼付され、その後リードフレームを半導体チップ1に貼り付ける。

【0013】ボンディングワイヤ5の一端は、インナーリード3のテープ2上にある部分に接続され、他端は、半導体チップ1上のボンディングパッド6に接続される。ボンディングワイヤ5の下にボンディングワイヤ5を横切って配線用リード4が置かれている。この配線用リード4は、インナーリード3と同一のリードフレーム

から形成されている。配線用リード4は、半導体チップ1に向けてディプレス加工されている。41は、ディプレス加工された配線用リード4とインナーリードとの接続部を示す。配線用リード4の下にはテープは設けられていない。

【0014】また、図2に示すように、一般にLOC構造の半導体装置において、インナーリードは半導体素子を挟んで2列に設けられている。通常、配線用リード4は、インナーリード列に沿って伸び、インナーリード列の両端のインナーリードと接続されている。

【0015】以下、この半導体装置の各要素の具体的な数値を説明する。図3は、図1及び図2に示した半導体装置の断面を示す。TSOP型のパッケージの場合、パッケージ10の厚さ21は1mm程度、リード3上のパッケージの厚さ23は200μm程度である。半導体チップ1の厚さは250μmないし350μm程度、テープ2の厚さは例えば87μm、リード3の厚さは例えば125μmである。このパッケージを例えばボードに実装した場合、実装面とパッケージ10の上面22との距離は1.2mm程度になる。

【0016】また、上述のように、ボンディングワイヤ5のループの頂上部とパッケージ10の表面とは50μm程度離れ、ボンディングワイヤ5のループの頂上部と配線用リードとは50μm程度離れるように設定する必要がある。また、一般に、ボンディングワイヤ5は、その高さが±40μm程度ぶれる。

【0017】配線用リード4のディプレス量24は、配線用リード4の下面と半導体チップ1との間にギャップ11が存在するように設定する。例えば、テープ厚が87μmであり、ディプレス量の公差が±20μmである場合、ディプレス量を50μmに設定する。この場合、少なくとも17μm以上の厚さのギャップ11が生じる。

【0018】ギャップ11を設けている理由を以下に説明する。半導体チップ1を半導体ウェハからダイシングして切り出す際に、シリコン基板からくずが生じ、その切りくずが半導体チップ1の表面に付着している場合が多い。そのため、配線用リード4が切りくずを介して半導体チップ1に接触すると、切りくずにより半導体チップ上の素子にダメージが与えられる可能性がある。そこで、上述のように、ギャップを設けている。したがって、半導体チップの表面に切りくずがなくきれいであるならば、配線用リード4の下面が半導体チップ1に接触する程度までディプレスしてもよい。

【0019】なお、配線用リード4と半導体チップ1間のギャップ11は樹脂で充填されていることが望ましい。パッケージをボードに表面実装する際に、240℃程度の環境を通過する。樹脂が充填されていない部分があると、そこに進入した水が水蒸気となり、体積が増し、樹脂がクラックして割れる可能性があるからであ

る。

【0020】なお、このギャップ11の厚さは数 μm 以上あればよい。樹脂充填の際、ギャップ11は樹脂フィラーではなく、樹脂フィラーから揮発した樹脂分により充填されるので、数 μm 程度の厚さがあれば十分である。

【0021】また、例えばボンディングワイヤ高さを $\pm 30\mu\text{m}$ で管理でき、ディプレス量を $50\mu\text{m} \pm 20\mu\text{m}$ に制御できるならば、図4に示すように、ボンディングワイヤ5をそのワイヤの厚さ以上にリード3の上に出ないように設けてもよい。この場合、リード3上のパッケージ10の厚さ23に対してボンディングワイヤ5が与える制約は、最小となる。

【0022】なお、上述の半導体チップ1は、樹脂充填時に、樹脂の抵抗を許容する範囲で樹脂封止金型のほぼ中央に設けられる。このように、本実施例では、配線用リード4のディプレス量24は、テープ2の厚さを越えることはない値に設定され、配線用リード4と半導体チップ1の表面とが接触することはない。そして、配線用リード4と半導体チップ1との間は樹脂で封止されている。そのため、半導体素子へのダメージやパッケージのクラックを防ぐことができる。

【0023】また、チップ表面からみて、配線用リード4の上面は、ボンディングワイヤ5をインナーリード3にボンディングする位置よりも低くなっている。このため、ボンディングワイヤのループ高さを配線用リード4のディプレス量に相当する値だけ従来よりも低く設定することができる。

【0024】その結果、リードフレーム上のパッケージ10の厚さの設定に際しての制約が、従来よりも緩くなる。すなわち、従来から、厚さが薄いパッケージに関しては、樹脂の充填、パッケージの反り、ボンディングワイヤのループ高さという制約を考慮して、リード3上の樹脂厚23を設定している。本実施例では、上述のボンディングワイヤのループ高さによる制約が緩和され、設計上のマージンを向上させることが可能となる。リードフレーム上のパッケージ10の厚さを配線用リード4のディプレス量に相当する量だけ従来よりも薄く設定することも可能となる。

【0025】また、本実施例では、従来と比べてボンディングワイヤ5の長さを短くすることができる。そのため、インダクタンスや抵抗を低くし、パッケージの電気的特性を向上させることが可能となる。

【0026】図5は、本発明の第2の実施例を示す斜視図である。図5に示すように、少なくとも1つのインナーリード3'は、ディプレス加工部43を介して配線用リード4に接続されている。このディプレス加工部43は、ディプレス加工部41と同時に形成される。ボンディングワイヤ5の一端は、インナーリード3'の上面42に接続される。このボンディングワイヤ5の他端は、

パッド6列の端部以外に設けられた例えば電源供給用のボンディングパッド6に接続される。

【0027】このインナーリード3'は、他のインナーリード3と同一のテープ2上に配され、他のインナーリード3と同一の高さに設定されている。また、インナーリード3'とボンディングワイヤ5とのボンディング部42は、複数有ってもよい。

【0028】本実施例では、上述の第1の実施例と同様の効果を得ることができる。さらに、半導体チップ1上の任意のパッド6を配線用リード4に電気的に接続する場合、他のボンディングワイヤと交差することなく、ボンディングワイヤを設けることが可能となる。

【0029】図6及び図7は、本発明の第3の実施例を示す。図7は、本発明の半導体装置の上面を模式的に示したものであり、図6は、図7に示した半導体装置の一部を示す斜視図である。

【0030】テープ2a、2bは、半導体チップ1上にパッド6列を挟んで対向して設けられ、それぞれのテープ2a、2b上にインナーリード3が設けられている。配線用リード4は、ディプレス加工部41aを介してテープ2a上に配置されたリード44aに接続されるとともに、ディプレス加工部41bを介してテープ2b上に配置されたリード44bにも接続されている。

【0031】図6、図7に示した実施例では、リード44aとリード44bは一直線に並んでいる。この場合、インナーリード44aが配線用リード4に接続されている向きと、インナーリード44bが配線用リード4に接続されている向きとは、180度異なる。

【0032】なお、上述の角度は、例えば45度以上であればよい。また、配線用リード4に接続されているインナーリードは3本以上でもよい。本実施例において、上述の第1の実施例と同様の効果を得ることができる。さらに、配線用リード4は異なる向きに伸びる2本以上のリードに接続されているので、樹脂の充填の際に配線用リード4が移動することを防止し、配線用リード4とボンディングワイヤとの接触を防ぐことができる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ボンディングワイヤの下に設けられた配線用リードの上面はインナーリードの上面よりも低いため、ボンディングワイヤのループの高さに余裕が生じ、半導体チップ上の樹脂厚を薄くし、ボンディングワイヤを短くすることができる。

【0034】また、本発明によれば、配線用リードに任意のインナーリードが接続されているため、任意のパッドから他のボンディングワイヤと交差することなくボンディングワイヤを配線用リードに電気的に接続することができる。

【0035】さらに、本発明によれば、配線用リードは異なる方向に伸びる2本以上のインナーリードに接続さ

れているので、樹脂充填時に配線用リードが変形することを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す斜視図。

【図2】本発明の第1の実施例を示す図

【図3】本発明の第1の実施例を示す断面図。

【図4】本発明の第1の実施例を示す断面図。

【図5】本発明の第2の実施例を示す斜視図。

【図6】本発明の第3の実施例を示す斜視図。

【図7】本発明の第3の実施例を示す図。

【図8】従来の半導体装置を示す斜視図。

【図9】図9に示した半導体装置の断面図。

【符号の説明】

1…半導体チップ、

2、2a、2b…テープ、

3、3'…インナーリード、

4…配線用リード、

5…ボンディングワイヤ、

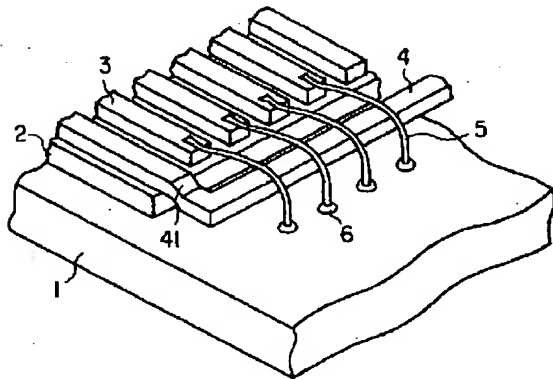
6…パッド、

10…パッケージ、

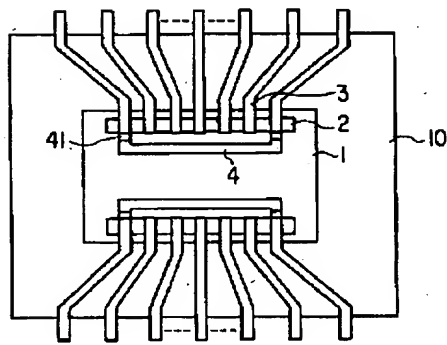
11…ギャップ、

41、41a、41b…ディプレス加工部。

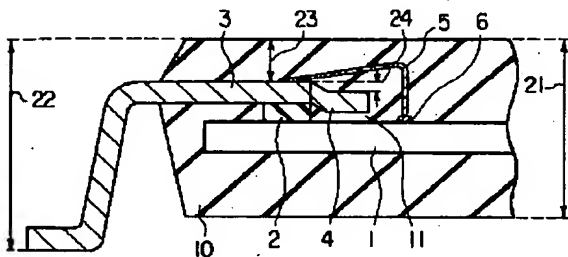
【図1】



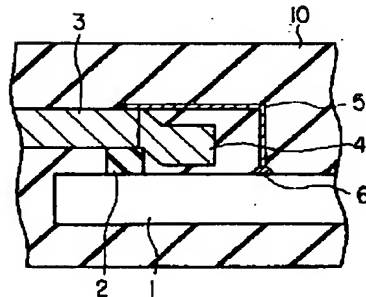
【図2】



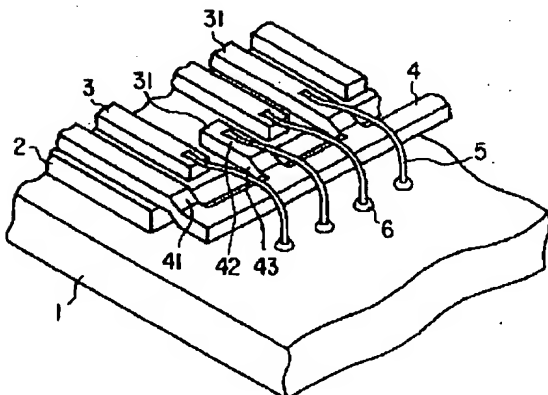
【図3】



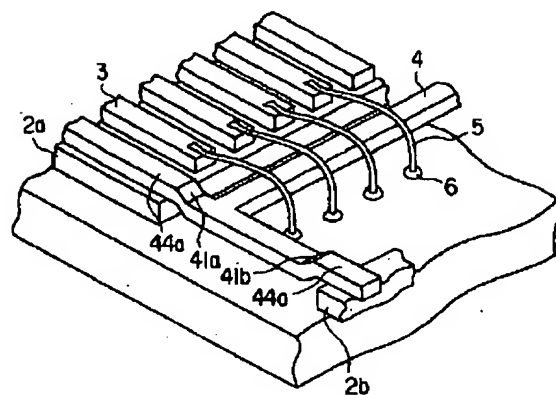
【図4】



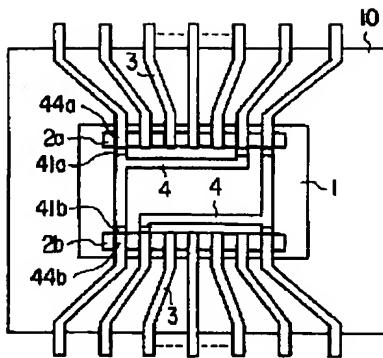
【図5】



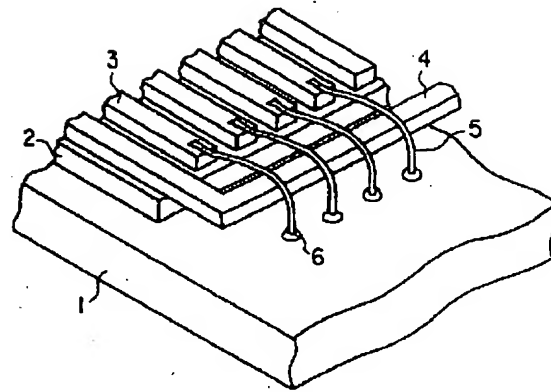
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

